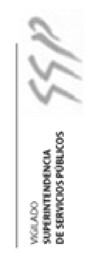


Fonoservicio 115
www.codensa.com.co

ET302 Conector terminal de compresion tipo pala

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Elaborado por:	Revisado por:
DPTO NORMAS TÉCNICAS	DPTO. DESARROLLO, NORMAS Y REGLAMENTACIONES
Revisión #:	**Entrada en vigencia:**
ET 302	10/04/2013





1. OBJETO

Esta especificación técnica tiene por objeto establecer las características y requisitos técnicos que deben cumplir y los ensayos a los cuales deben ser sometidos los conectores terminales de compresión tipo pala en sistemas de distribución.

2. ALCANCE

Esta especificación técnica se aplicará en todas los conectores terminales de compresión tipo pala que adquiera CODENSA S.A. ESP.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

Los conectores terminales de compresión tipo pala son elementos mecánicos que trabajan a tracción y cuya única función es mejorar el contacto eléctrico y mecánico del cable, estos elementos serán empleados a la intemperie ó bajo techo, siendo ésta generalmente en climas que van desde el cálido al frío y desde el húmedo hasta el cálido. Este tipo de conector es adecuado para utilizarlo en conexiones que se encuentren sometidas a esfuerzos mecánicos ya sea por efecto del viento o bien propios de la instalación, tales como conexión a equipos.

En esta especificación se incluyen dos tipos de conectores:

- Los conectores de cobre estañados usados para conexiones cobre-cobre en baja tensión, especialmente conexión a interruptores termomagneticos.
- Los conectores bimétalicos usados en media y baja tensión para conexiones tanto monometálicas (aluminio-aluminio) como bimetálicas (aluminio-cobre).

Los calibres normalizados para los cuales se usan son:

- Conductor aislado (convencional), de cobre o aluminio, calibres 6, 4, 2, 1/0, 2/0, 4/0 AWG, 250, 268, 300, 350, 500 KCMIL, (16, 25, 35, 70, 95, 120, 150, 185, 240 mm2)

4. SISTEMAS DE UNIDADES

En todos los documentos técnicos se deben expresar las cantidades numéricas en unidades del sistema Internacional (S.I.). Si se usan catálogos, folletos o planos, en sistemas diferentes de unidades, deben hacerse las conversiones respectivas.

5. NORMAS RELACIONADAS

NORMA	DESCRIPCIÓN
ANSI C119.4. 1998	Connectors for use bet aluminum- copper overheat conductors.
UL 486A	Standard for Wire Connectors 2003
ASTM B 230-72	Specification for Aluminum wire, EC-H19 for Electrical purposes.
ASTM B 231-74	Specification for Aluminum conductors, concentric-Lay-Stranded, C7.21-1975.
ASTM B 232-74	Specification for Aluminum conductors, concentric-Lay-Stranded Coated Steel-Reinforced ACSR C7.22 1975.
ANSI/ASTM B 258-65	Specification for Standard Nominal Diameters and cross-Sectional Areas of AWG sizes of Solid Round Wires Used as Electrical Conductors.
ANSI/ASTM B262-61	Especification for aluminum Wire, EC-H16, for Electrical purposes
ANSI/ASTM B263-58	Method for determination of Cross-Sectional Area of Stranded conductors.
ANSI/ASTM B223-61	Especification for aluminum Wire, EC-H14 or H24 for Electrical purposes
NTC 2244	Electrotecnia – Conectores para uso entre conductores aéreos de aluminio o aluminio-cobre

6. REQUISITOS

Los conectores son elementos de características geométricas y mecánicas tales que les permiten adaptarse a las limitaciones impuestas por otros elementos.

Los conectores terminales de compresión tipo pala estarán construidos con materiales de la mejor calidad para ese fin, debiéndose descartar el empleo de materiales alterables por la humedad, radiación solar y otras condiciones ambientales desfavorables.

Para la instalación de los conectores terminales se requiere herramientas de compresión estándar.

6.1 GEOMÉTRICOS

Los conectores terminales de compresión tipo pala serán de la forma y dimensiones que se muestran en el anexo 1 y 2.
El material estará libre de grietas, cavidades, sopladuras, defectos superficiales o internos y de toda otra falla que pudiera afectar su correcto funcionamiento.

Los conectores terminales de compresión tipo pala tendrán un diseño racional tal que no origine sobre el conductor esfuerzos concentrados que produzcan su deterioro. El barril del conector donde se aloje el conductor deberá tener un perfil adecuado, sin aristas vivas ni radios de curvatura pequeños, en todos los puntos que puedan tomar contacto con el cable.

El método de fabricación para los conectores bimétalicos será por extrusión. Para los conectores estañados se solicita que la fabricación se realice en una sola pieza, para evitar uniones que afecten su funcionamiento y barril totalmente sellado para evitar la entrada de humedad.

En el diseño de los conectores se ha de tener en cuenta que no es conveniente que un tamaño dado abarque un rango muy grande de secciones ya que ello puede perjudicar la estabilidad de la conexión eléctrica y su resistencia mecánica.

Sobre el conector estará indicada la posición de la herramienta, para cada una de las compresiones necesarias para la correcta ejecución de la conexión.

6.2 MATERIAS PRIMAS

El conector de cobre estañado debe ser para uso principal en cobre, por lo tanto debe ser fabricado en cobre o aleación de cobre electrolítico de alta pureza 99.9 % ETP C11000, con recubrimiento de estaño electrolítico.

El material del conector bimetálico debe ser para uso indiferente de aluminio ó cobre, por lo tanto debe ser fabricado en un material que garantice su uso **bimetálico**.

Los materiales de los conectores han de satisfacer tanto los requerimientos eléctricos como mecánicos, a que puedan verse sometidos durante el montaje y funcionamiento. No deberá presentar grietas, cavidades, sopladuras, defectos superficiales o internos, o cualquier otro que pueda afectar su correcta función.

El material no deberá formar cuplas electrolíticas con los conductores, para evitar que se origine corrosión con los mismos bajo presencia de humedad, alterando de esta manera la conexión eléctrica y la resistencia mecánica.

Para los conectores bimétalicos se exige que se suministren con las ranuras para el alojamiento de los conductores cubiertos con una capa de grasa conductora inhibidora de la corrosión (grasa de contactos). Así mismo para evitar la perdida de esta grasa debe llevar un tapón plástico.

La grasa conductora inhibidora de la corrosión deberá ser neutra, con un punto de escurrimiento, en más de 110º C y responder a lo indicado en la norma ASTM D 566 o similar.

6.3 REQUISITOS MECÁNICOS

Los conectores terminales de compresión tipo pala deben cumplir satisfactoriamente con los requisitos de resistencia mecánica de la norma NTC 2244 para clase 3 (tensión mínima), tracción; que significa que la resistencia mecánica del deslizamiento debe ser mínima del 5% de la resistencia mecánica Nominal del conductor más débil pero no inferior a 200lb (90,7kg) para combinaciones con conductores de calibre superiores a 13 mm2 o 6 AWG y 100lb (45,4kg) para combinaciones de conductores en las que el conductor más débil tiene un calibre máximo de 13 mm2 o 6 AWG, la velocidad máxima del ensayo será 20,83mm / minuto y la longitud libre mínima de conductor después de la unión será de 0,6m.

6.4 REQUISITOS ELÉCTRICOS

Los conectores terminales de compresión tipo pala deben cumplir satisfactoriamente con los requisitos eléctricos de la norma NTC 2244, para calentamiento cíclico clase A (500 ciclos) y la prueba de calentamiento estático.

La resistencia eléctrica de la conexión debe ser estable entre el ciclo 25 y la finalización del número de ciclos requeridos (500 ciclos). La estabilidad se obtiene si cualquier medición de resistencia eléctrica, incluyendo errores de medición, no varía +/- 5% con respecto al valor promediado de las mediciones en el último intervalo.

La temperatura del conector utilizado para el ensayo no debe exceder la temperatura del conductor de control y la diferencia entre las temperaturas del conector y cable de control permanecerán estables durante los ciclos 25 y 500 para el conductor de ensayo referenciado en el anexo 1 o 2 según corresponda. La estabilidad entre el conector y el cable de ensayo se logra si la diferencia de temperatura entre los dos, incluyendo errores en la medición, no excede el 10% por debajo del

promedio de todas las diferencias durante el intervalo antes descrito.

La capacidad de corriente de los conectores deberá ser como mínimo la misma del conductor para el cual es diseñado. Igualmente deberán permitir ser instalados en tensiones hasta 35 kV.

7. CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

Los materiales de los conectores terminales de compresión tipo pala deben cumplir satisfactoriamente con los requisitos y los tratamientos térmicos. Para este caso se considerará que existe un lote, cuando todos los elementos pertenecen a un mismo lote de producción de materia prima y un mismo lote de producción, de no ser así deberá tomarse como lotes, por los diferentes aspectos de materia prima y de producción.

Muestreo
A menos que se especifique otra condición, el muestreo se llevará a cabo tomando muestras para cada prueba de acuerdo a lo indicado en las Tablas 1 y 2, según la norma NTC –ISO 2859-1.

Aceptación o Rechazo
Si el número de elementos defectuosos es menor o igual al correspondiente número de defectuosos dado en la tercera columna de las Tablas 1 y 2, se deberá considerar que el lote cumple con los requisitos relacionados en el numeral 6 de esta especificación; en caso contrario el lote se rechazará.

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NUMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS	NUMERO DEFECTUOSOS PARA RECHAZO
2 a 8	A = 2	0	1
9 a 15	B = 3	0	1
16 a 25	C = 5	0	1
26 a 50	D = 8	1	2
51 a 90	E = 13	1	2
91 a 150	F = 20	1	2
151 a 280	G = 32	2	3
281 a 500	H = 50	3	4
501 a 1200	J = 80	5	6
1201 a 3200	K = 125	7	8
3201 a 10000	L = 200	10	11

TABLA 1.PLAN DE MUESTREO PARA INSPECCION VISUAL Y DIMENSIONAL(NIVEL DE INSPECCION II, NAC = 2,5%)(NORMA NTC-ISO 2859-1 TABLA1 - TABLA 2A)

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NUMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS	NUMERO DEFECTUOSOS PARA RECHAZO
2 a 8	A = 2	0	1
9 a 15	A = 2	0	1
16 a 25	B = 3	0	1
26 a 50	B = 3	0	1
51 a 90	C = 5	1	2
91 a 150	C = 5	1	2
151 a 280	D = 8	1	2
281 a 500	D = 8	1	2
501 a 1200	E = 13	1	2
1201 a 3200	E = 13	1	2
3201 a 10000	F = 20	1	2

TABLA 2 PLAN DE MUESTREO PARA LOS ENSAYOS MECANICOS(NIVEL DE INSPECCION ESPECIAL S-3, NAC = 2,5%)(NORMA NTC-ISO 2859-1 TABLA1 - TABLA 2A)

8. PRUEBAS E INFORME

Prueba Dimensional
La verificación de las dimensiones se hará con los instrumentos de medida que den la aproximación requerida (cinta metálica con divisiones de 1 mm para longitudes y calibrador para los diámetros y espesores). El tamaño de la muestra deberá estar de acuerdo con la Tabla 1.

Prueba Mecánica
Como se menciona anteriormente, los conectores terminales de compresión tipo pala deben cumplir satisfactoriamente con los requisitos de resistencia a la tracción de la conexión y efecto sobre la resistencia del conductor, descrito en el numeral 7 de la norma NTC 2244 para un conector de tensión mínima clase 3.

Pruebas de corriente cíclica
Esta prueba se hará de acuerdo con el numeral 6 de la norma NTC 2244, y debe tener una duración de 500 ciclos para el conector clase A. Estas pruebas deben desarrollarse con el tipo de conductor de acuerdo al uso solicitado, bimetálico o monometálico

Corrosión
Según norma NF C66-800, ASTM B.117, o similar.

9. EMPAQUE Y ROTULADO

Empaque
Los conectores serán colocados en cajas de cartón corrugado resistente a manipulación, conteniendo de 15 a 200 unidades, cuyo peso total no excederá los 15kg y éstas a su vez en cajas de madera o de cartón más resistente de tal manera que no sufran durante el transporte, manipulación y almacenamiento.

Rotulado
En cada caja se colocará un rótulo con la siguiente información:

- Especificación del contenido con su referencia.
- Nombre y razón social del proveedor.
- País de origen.
- Cantidad de elementos.
- Peso unitario, peso total bruto y neto.
- Nombre de CODENSA S.A. ESP.
- Número de contrato o pedido.
- Fecha de entrega.
- Código de Almacén (SAP).

Marcación.
Se deben marcar las piezas en altorrelieve o bajorrelieve con el logotipo o nombre del fabricante, numero de catalogo o equivalente, los diámetros del conductor y cuando sea aplicable, el numero de compresiones, tipo de herramienta y sitio de aplicación, el recubrimiento del conector y el inhibidor de corrosión aplicado.

10. INFORMACION TÉCNICA A SUMINISTRAR POR EL OFERENTE

Para su análisis, será imprescindible que la oferta incluya la siguiente documentación:

- Planilla de características técnicas garantizadas, la cual deberá ser diligenciada completamente, firmada y sellada por el oferente (ver formulario 1).
- Protocolos de los pruebas tipo requeridos en esta especificación técnica, efectuados de acuerdo a lo estipulado. Deberá constar la metodología aplicada, las fechas de fabricación y de realización de las pruebas, los valores y resultados, estando perfectamente identificados los ejemplares sometidos a ensayo, los que serán de idéntico diseño a los ofrecidos. Estas pruebas o ensayos deben ser realizados en laboratorios reconocidos a nivel nacional o internacional.
- Antecedentes de suministros efectuados en los últimos tres años indicando como mínimo, modelo, cantidades y destinatario.
- Muestras de cada uno de los modelos de los conectores ofrecidos.
- Descripción completa, planos, folletos y catálogos.
- Instrucciones de instalación.
- Descripción detallada de la herramienta necesaria para su instalación, con instrucciones de operación y mantenimiento.
- Copia de los certificados del sistema de calidad y de conformidad de producto con norma técnica aplicable y RETIE. Estos certificados deben estar vigentes a la fecha y deben ser expedidos por una autoridad competente debidamente autorizada por la Superintendencia de Industria y Comercio ó su equivalente.
- Información adicional que considere aporta explicación a su diseño (dibujos, detalles, características de operación, dimensiones y pesos de los materiales ofertados).

CODENSA S.A. podrá descartar ofertas que no cumplan con las anteriores disposiciones, sin expresión de causa ni obligación de compensación, es de tener en cuenta que las pruebas de recepción de está Especificación Técnica, no reemplazan el certificado de conformidad de producto, ni viceversa.

ANEXO 1

Símb	Código SAP	Diám mm	Area mm^2	Calibre del conductor en AWG	HUECOS		DIMENSIONES mm						
					Nº	Diámetro mín	W mín	C	B mín	D mín	L mín	T mín	Diametro interno del barril (mín.)
S44		4.68	13.3	6	1	¼” 6,35mm	14	—	20,64	9,5	53,98	1,59	5,1
S45		5.88	21.15	4	1	¼” 6,35mm	15,88	—	25,4	9,5	50,8	3,18	6,7
S46	6784717	7.41	33.62	2	1	¼” 6,35mm	16,67	—	25,4	9,5	60,32	3,18	7,8
S47		8,45	42.41	1	1	3/8" 9,53mm	16,67	—	23,9	10	65	3,18	8,9
S48		9.45	53.49	1/0	1	½” 12,7mm	22,23	—	31,7	13,5	71,44	3,18	10,5
S49	6784687	10.65	67.43	2/0	1	½” 12,7mm	23,81	—	34,93	13,5	80,96	3,18	11,2
S41		11,9	85	3/0	1	½” 12,7mm	24,4	—	36,3	13,5	82,5	3,18	12,3
S50	6784683	13.4	107.2	4/0	1	½” 12,7mm	24,4	—	36,3	13,5	82,5	3,18	13,9
S51		14.63	127	250	1	½” 12,7mm	31,7	—	41,1	13,5	90,52	4,76	15,1
		16.03	150	300	1	½” 12,7mm	31,7	—	50,8	13,5	101,6	4,76	16,5
S52		17.29	177	350	1	½” 12,7mm	31,7	—	50,8	13,5	103,17	4,76	18,3
S54		20.65	253	500	1	½” 12,7mm	31,7	—	57,15	15,8	112,8	4,76	21,4
S 9		5.88	21.15	4	2	¼” 6,35mm	22,23	44,45	28.58	9,5	68.26	3,18	6,7
S10		7.41	33.62	2	2	¼” 6,35mm	22,23	44,45	31,7	9,5	76.2	3,18	7,8
S11	6784716	8,45	42.41	1	2	¼” 6,35mm	22,23	44,45	31,7	9,5	88.9	3,18	8,9
S12		9.45	53.49	1/0	2	3/8" 9,53mm	22,23	44,45	31,7	15,8	90.50	3,18	10,5
S13	6784685	10.65	67.43	2/0	2	½” 12,7mm	23,81	44,45	38,1	15,8	128.57	3,18	11,2
S42		11,9	85	3/0	2	½” 12,7mm	26,9	44,45	38,1	15,8	134.92	3,18	12,3
S14	6784718	13.4	107.2	4/0	2	½” 12,7mm	30,16	44,45	41.28	15,8	134.92	3,18	13,9
S51		14.63	127	250	2	½” 12,7mm	31,7	44,45	41.28	15,8	136.52	4,76	15,1
		16.03	150	300	2	½” 12,7mm	31,7	44,45	50.8	15,8	149,2	4,76	16,5
S52	6784720	17.29	177	350	2	½” 12,7mm	31,7	44,45	50.8	15,8	149.22	4,76	18,3
S54	6784722	20.65	253	500	2	½” 12,7mm	38,1	44,45	57.15	15,8	157	5,56	21,4

TABLA DE DIMENSIONES PARA CONECTORES BIMETALICOS - CONDUCTOR EN AWG

ANEXO 2

Símb	Código SAP	Diám mm	Área mm^2	Calibre del conductor en AWG	Diámetro del hueco min	DIMENSIONES (mm)				
						W máx.	B mín.	D máx.	L min	T máx
		4.68	13.3	6	¼" 6,35mm	12,7	11	9,53	29,5	2,4
		5.88	21.15	4	¼" 6,35mm	13,5	11,5	9,53	34	3.18
	6762231	7.41	33.62	2	¼" 6,35mm	15,9	12	9,53	36	3,18
		8,45	42.41	1	¼"" 6,35mm	18	13,5	9,53	39,5	3,18
		9.45	53.49	1/0	s/s" 9,53mm	22.35	14.5	13,46	43,18	3,18
		10.65	67.43	2/0	s/s" 9,53mm	21,08	14.5	13,46	44	3,18
		11.9	85	3/0	s/s" 9,53mm	24	17.5	18,5	48	3,3
	6762169	13.4	107.2	4/0	½" 12,7mm	25,91	24	14,29	55,88	3,56
		14.63	127	250	½" 12,7mm	28,58	24	14,29	60,96	4,76
	6762370	16.03	152	300	½" 12,7mm	32	24	14,29	60,96	4,76
		17.29	177	350	½" 12,7mm	33,34	24	14,29	63,5	4,76
		20.65	253	500	½" 12,7mm	41,5	33	21,5	81,28	6.35

TABLA DE DIMENSIONES PARA CONECTORES DE COBRE ESTAÑADOS UN HUECO CONDUCTOR EN AWG
NOTA: Los valores de B, L y T pueden ser modificados previa autorización de CODENSA para dar cumplimiento a las pruebas solicitadas en el numeral 8.

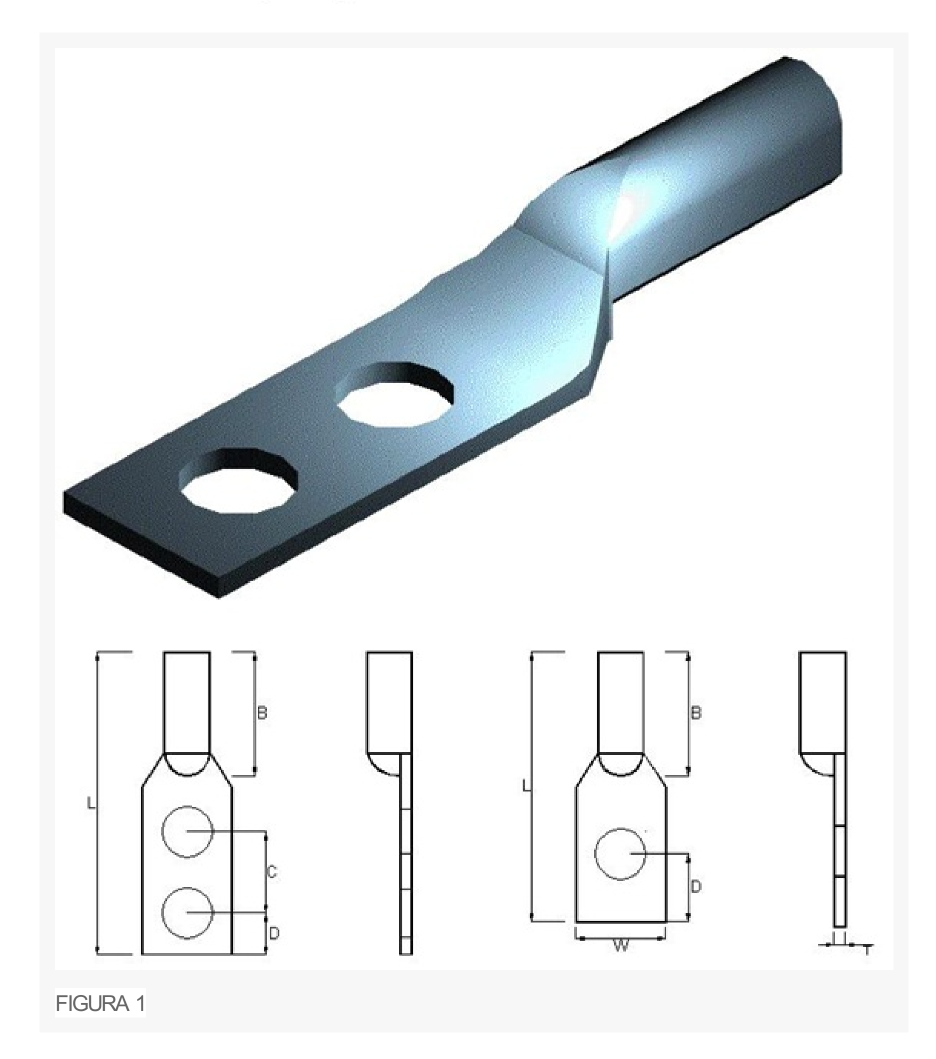


FIGURA 1

FORMULARIO 1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

N°	DESCRIPCIÓN		OFERTADO
1	Oferente		
2	Fabricante		
3	País		
4	Referencia		
5	Normas de fabricación y ensayos		
CARACTERISTICAS			
6	Longitud L min (Largo total)		
7	Longitud B min (largo del barril)		
8	Longitud C (entre centros de orificios)		
9	Longitud D (centro de orificio a final de pala)		
10	Longitud W (ancho de pala)		
11	Longitud T (espesor de pala)		
12	Diámetro de orificio		
13	Numero de orificios		
14	Material		
15	Grasa conductora e inhibidora (Si/no la incluye y características)		
16	Método de fabricación		
PRUEBAS			
17	Tracción (deslizamiento)		
18	Ciclado térmico		
19	Calentamiento estático		
20	Corrosión		
OTROS			
21	Empaque, rotulado y marcación (Cumplen con ítem 7 de ET-302)		
22	Presentan protocolo de pruebas (Si/No y de cuales pruebas)		
23	Presentan muestras (Si/No)		
24	Garantía (indicar en años)		
RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA			
25	Sistema de Calidad (Normas ISO)	Entidad Acreditadora	
		Número de acreditación	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
25	Certificación de producto con norma técnica	Entidad Acreditadora	
		Número de acreditación	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Norma con la cual se certifico	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
25	Certificación de producto con RETIE	Entidad Acreditadora	
		Número de acreditación	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)	
		Vigencia	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA			
31	OBSERVACIONES		